DE MODO QUO PERFICITUR RESPIRATIO, DE EJUSDEM UTILITATIBUS, ...

Lorenzo Malaman

DE MODO

QUO PERFICITUR RESPIRATIO, DE EJUSDEM UTILITATIBUS, DEQUE VARIIS RATIONIBUS QUAS IPSA CUM ANIMALI OECONOMIA HABET

INAUGURALIS DISSERTATIO

QUAM

in C. R. Archigymnasio Patavino

PRO DOCTORIS MEDICINÆ LAUREA

OBTINENDA

PUBLICAE DISQUISITIONI SUBMITTIT

LAURENTIUS MALAMAN

PATAVINUS

PATAVII

TYPIS PENADA

MDCCCXL.

A MIO PADRE

OGGETTO DE' PIÙ TENERI AFFETTI

DI STIMA RICONOSCENZA AMORE

VERO ESEMPIO DI PATERNO REGIME

VERSO I FIGLIUOLI

DONDE PROVIENE LA FELICE SORTE

DELLE FAMIGLIE E DELLA SOCIETÀ

QUESTO FRUTTO DE' MIEI STUDII

COME CAPARRA DEL CUOR MIO

ETERNAMENTE RICORDEVOLE

OFFRO DEDICO CONSACRO

Quum mihi officium perimpositum sit, doctissimi atque humanissimi viri, in luce hac praeclarissima orationem quamdam habere, illud in primis occurrit, mei ingenii tenuitate, ita linguam deficere animumque, ut haud lubenti animo munus hoc perficere aggrediar. Illud enim animadvertendum me ea linguae venustate atque sententiarum robore, quod sapientiae vestrum par sit, non esse praeditum. Quum vero statuerim vobis patefacere quantopere erga hanc scientiam ferar, quam lubentissime, a teneris usque unguiculis, excolui, quamque vos humani generis bono et societatis emolumento et hujusce sat celebris Universitatis splendori profitemini, equidem sperandum mihi venit benignitatem vestram, atque indulgentiam mihi praesto esse; hac enim fretus et quodammodo recreatus de respiratione nonnulla dicere non dubitabo. Ut modus habeatur in re partium organismi descriptionem praetereundam esse censeo, rationem tantum in medium afferendam, qua perficitur respiratio. Inde, per legitimas conclusiones, consectaria non-

nulla exponentur de utilitatibus variisque modis quibus respiratio ad animalem oeconomiam maxime confert.

Respiratio est illa functio in qua communis ingreditur äër alternisque vicibus ab äëreis pulmonum vasis egreditur. Clare perspicitur ipsam duabus partibus constare, prior nempe, in qua äër in pulmones ingreditur, inspiratio appellatur; expiratio altera per quam egreditur äër e pulmonibus.

In thorace pulmones inclusi undique et exterius comprimi solent; haec pressio vero exterior, dummodo accedat eorum pondus, in causa est cur in vasa agat äër et impediat quominus dilatentur in ipsaque äër ingrediatur. Elatis igitur costis dilatantur thoracis cavitates, quibus pulmones includuntur, diaphragmate depresso: quapropter pressio in illos externa minor fit, et cum pondus atmosphaerici äëris praevaleat, äër idem, per apertos narium orisque aditus laringem ingreditur, et ad ultimas usque bronchiorum propagationes per tracheam descendit, et vesiculas eorum conterminas, quas et elevat et dilatat, quare tumescit pulmo atque extenditur, et ita inspiratio efficitur.

Quod, variis spectatis casibus, diversum quoque pertingit gradum, musculorum contractio

inservientium illi functioni minor fit et proinde relaxatio consequitur. Hinc versus thoracem videre est diaphragma ascendere, et deprimi costas, cum, quae eas elevabat, cessat actio, proprio pondere coactas, et ligamentorum suorum nec non cartilaginum, et contractione musculorum sterno-costalium et abdominalium, quae ob stimulum a tensione excitatum oritur, quam elevationis costarum causa ejusmodi musculi sunt passi, quia etiam non raro usuvenit quod contractione illorum musculorum abdominalium determinentur haec viscera partem superiorem versus, impellantque eo magis erga thoracem super impositum diaphragma. Sic valde capacitas thoracis restringitur, pulmones nimis comprimuntur, vasorumque nervorum dilatatorum elasticitate accedente, ac suorum musculorum irritabilitate, qui antea tendebantur restringuntur summopere; oportet etiam ut äër ab ipsis contentus per easdem vias per quas antea ingrediebatur nunc egrediatur et ita expiratio habetur. Veniunt tamen nonnulla adnotanda, antequam ulterius accedamus.

I. Musculi agentes in inspiratione ordinaria recensentur diaphragma et musculi intercostales, alii etiam sunt agentes in nonnullis extra ordinem casibus, in quibus dilatationi bronchiorum

majores opponuntur difficultates; nonnullos ex istis vidimus superius.

II. Inspiratio lentius habetur expiratione.

III. Ordinario tempus medium integrae respirationis aequivalet circiter tribus secundis, vel quatuor pulsationibus.

IV. Diversis habitis casibus sanitatis et morbi diverse res se habet: ita in somno, in asthmate, in apoplexia etc. lentius habetur respiratio, frequentius in motu, post potionem liquorum spirituosorum, et febribus acutis pro majori parte.

V. Respondet etiam pulsus frequentiae, sed et hic aliquid excipi debet.

VI. Suspirium, oscitatio, anhelitus, tussis, sternutatio veluti modificationes respirationis considerari debent. Sic ex longa et lenta inspiratione, quam sequitur expiratio magna et lenta, accedente aliquo strepitu et apertione oris hujusque particularibus motibus oscitatio inducitur; ex valde frequenti respiratione seu numero brevium inspirationum et frequentium quibus succedant pariter breves et frequentes expirationes exoritur anhelitus; ex forti et subita expiratione post magnam inspirationem factam et cum strepitu tussis fit. Eademque ratione, qua tussis, sternutatio, hoc cum discrimine, quod multo major est inspiratio, et ad hoc retro hominis ca-

put et cervix inflectitur, et tam vehemens est expiratio, ut in corpore generalis motus producatur. Maxime etiam pollet in conatu, in fletu, in risu, in cantu, in voce, in singultu, in vomitu respiratio.

VII. Requiritur gas ad respirationem quod äerea vasa pulmonaria ingrediatur.

VIII. Gas ejusmodi oxygenium est ita mixtum cum nitrogenio, ut non possit illius actio ab eodem tolli.

IX. Gas atmosphaericum constat 79 nitrogenii partibus, et 21 oxygenii, ex ordine ad respirationem servit.

X. Tollitur respiratio et hinc mors consequitur si oxygenium desit, et haec mors suffocatio appellatur.

XI. Promoveri et excitari videtur per pulmones sanguinis circulatio tum in inspiratione, tum in expiratione.

XII. Si thorax restringatur propter costarum ordinariam depressionem et elevationem diaphragmatis, tunc sustinetur a pulmone pressio major quam sit ea quae proveniat ex pondere atmosphaerae; etenim expirationis tempore si pectus vulneretur, et vulnus thoracis pervadat cavitatem, certe per illud vulnus pars pulmonis egreditur ob factam aperturam, vasa vero pulmonis äerea semper aliquid äeris continent.

Explicata ratione qua respiratio perficitur, videamus nunc, quae causa sit cur haec functio excitetur, et quinam sint in animali oeconomia ejusdem singulares usus.

Invictis argumentis Hallerus testatus est functionem esse voluntariam respirationem; hoc etiam facile cognoscitur si animadvertatur eamdem ad arbitrariam posse diversis rationibus temperari, aliquando suspendi per aliquod tempus, et omnino etiam, si voluntas interdum non cogatur ad eamdem admittendam ob proficiscentem angustiam ut esset in somnis et sine consideratione. Commendari debet factum illud Valerii Maximi de Coma latrone qui quum in Romanorum incidisset potestatem, Hema capta, et sociorum nollet vires patefacere mortem sibi contulit, obstante Rutilio consule, spiritu continendo. Hinc ita auctor concludit: « Compresso spi» ritu inter ipsas custodum manus in ore et con» spectu summi imperii exoptata securitate ac» quievit. Torqueant se miseri, quibus exstingui, » quam superesse utilius est, trepido et anxio » consilio, quanam ratione vita exeant quaeren» tes; ferrum ament, venena temperent, laqueos » apprehendant, altitudines circumspiciant, tam» quam magno apparatu aut molitione exsquisita » opus sit, ut corporis atque animi infirmo vincu-

» lo cohaerens societas diramatur. Nihil horum » Coma, sed intra pectus inclusa anima finem » sui reperit. » Quemadmodum demonstravimus, peculiaris sensatio et valde incommoda quae *anxietas* appellatur in causa est, cur impellatur voluntas ut ad hanc functionem implendam prona sit; et fere semper contingit quando impedimento cuidam subjiciuntur functiones illae quae ad vitam immediate sustentandam necessariae sunt. Certum est in hominis oeconomia inter praecipuas et necessarias functiones circulationem recenseri, hinc habebitur quoties haec impediatur, sensatio illa, qua omni sollicitudine ad avertendum hoc obstaculum anima movetur. Sed si consideramus, quomodo coarctetur pulmo in nostra humanae machinae constructione, et circulationi sanguinis impedimento sit, et quomodo removeatur hujusmodi obstaculum, per inspirationem distenso pulmone, invenimus anxietatem ab hoc obstaculo proficisci, quod efficitur a circulatione sanguinis in pulmonibus; respirationem vero destinari praecipue ad amovendum impedimentum per dilatationem et depressionem pulmonum utraque enim harum efficitur a respiratione. In hac Hallerus et ejus sectatores et nostri etiam versantur sententia. Etenim quum in respiratione tollatur pressio diaphragmatis, co-

starum et musculorum positorum inter costas in pulmones, ponamus quod vasa sanguinea bronchiorum erigantur, tunc reliquum erit, ut sanguis e corde impulsus repleat et dilatet eadem vasa; in expiratione vero ita in pulmones pressio illa efficitur et propterea in venis congestus sanguis debet necessario ferri ad cordis ventriculum correspondentem. Demonstratum igitur est pulmonem impleri sanguine in inspiratione, in expiratione evacuari.

Patet ex hoc ratiocinio, etsi nequaquam possit impleri pulmo sanguine sine inspiratione, idoneam tamen esse expirationem non autem necessariam ad depletionem illius visceris. Demonstrabimus vero, ipso disputationis curriculo, cur fiat ut anxietas exoriatur et molestia, quae determinat expirationem, postquam inspiratio ad quemdam gradum pervenerit; non quia statim sequatur mors, nisi ingrediatur expiratio, ut casu allato, extraordinario conatu. Huic adde, quod necessario requiritur ad respirationem gas oxygenium ita cum nitrogenio mixtum, ut actio salutaris oxygenii nullo modo a nitrogenio impediatur. Est pariter verum atque indubitatum, gas hujusmodi satis esse ad pulmones extendendos, si desit externa pressio. Quod si necessario requiritur gas oxygenium ad respirationem, non pen-

det tamen vis ejus atque efficacia unice a gasosa facultate, ex quo fit ut possit bronchia distendere et inflammare. Quare auctores doctissimi, ab antiquis usque aetatibus fuerunt, qui asserebant äëri esse qualitatem, quae posset conservare animalium vitam in illorum sanguinem sese insinuando, aut in sua totalitate, aut aliquo suo animanti principio. Fuerunt qui hanc facultatem vellent per elasticitatem äëris explicare, et in his Borelli etc. Nonnulli esse ignotam animantem proprietatem ejusdem fluidi; et in his recensentur Hippocrates, Aristoteles, Aretaeus etc. Differunt tamen inter se, qui volunt ab äëre effundi per pulmones in sanguinem vitale principium, in stabilienda hujus natura principii: nonnulli enim illud salinum, alii igneum, alii aethereum, alii electricum voluerunt. Sed nostris temporibus viri summi magna sane mirabiliaque detexerunt in gase et in calore, suasque detectiones sapientia et doctrina illustrarunt. Hinc functionem hujusmodi summi momenti in machina humana clarius et certius explicare valuerunt. Vidimus jam diversa naturae corpora sub eadem temperatura eamdem copiam ignis vel calorici non continere, quaedam majorem calorici partem exquirere ad determinatum graduum temperaturae numerum comparandum, quae facultas quum agnoscatur nomine

igneae capacitatis, reliquum erit, ut priora corpora majore quam altera polleant ignea capacitate. Vidimus etiam corpus idem, mutata aggregationis conditione, in ignea sua capacitate mutari, et hanc imminui, corpore transeunte a statu gasoso aggregationis ad statum liquoris, et a statu liquoris ad statum solidi; ex alterna vero et opposita mutatione augeri. Denique illud etiam verum est quod aqua ex hydrogenio et oxygenio constet; et acidum carbonicum ex carbonio et oxygenio; quod gasosus status a quadam copia calorici interpositi aliis particulis materialibus pendeat, aggregatio illarum fundamentum est gasis illius; quod vero aër atmosphaericus est gas, quod a mutua commixtione gasis nitrogenii et oxygenii proficiscitur, quod postremum illa una pars est quae ad respirationem inservit. Sanguis itaque rediens per venam cavam ad cor chylo lymphaeque conjungitur, efficitque mixtionem tum compositorum tum simplicium principiorum, cum abundet praecipue carbonio et hydrogenio: haec enim duo principia tantum facultatem stimulantem in illo imminuunt, ut non solum sanguinem omnino ineptum reddant ad cor excitandum, sed etiam irritabilitati illius visceris periculum faciant, et aliquando omnino tollant, quoties excedant, et in statu sint proximae explicationis.

Quare circulatio deficit, et vita cum circulatione perit. Hoc vero in causa est cur excitetur sensus plus minusve apparens angustiae pro gradu majori aut minori abundantiae, vel pro majori aut minori tempore, quo status hic permanet, hujus angustiae causa sentit anima periculum imminere, et hinc convenientem excitans inspirationem, opportunam ducit statim opem afferre, nunc plus, nunc minus intensa voluntate. Ex quo fit ut sanguis non tantum versus pulmonem liberius procedat, sed introductus in illum quasi in contactu sit cum äere atmosphaerico, quum inspiratio in pulmones immittatur, praesertim vero cum ea äeris parte, quam diximus gase oxygenio constare. Sic ad immediatum surgit contactum ob magnam affinitatem intercedentem huic gasi oxygenio cum carbonio et cum hydrogenio et pervadit inorganicos poros vascularis membranae, et ipsius pars protoxydo ferri adhaeret, quod in combinatione invenitur cum acido phosphorico, et in persalem ferri protosalem mutat, qui sal convertitur ex albo in rubrum; ab alia autem oxygenii parte excedens et fere libera carbonii et hydrogenii pars illi sanguini subtrahitur, quibus sese immiscens cum uno gas acidum carbonicum, aquam cum alio efficit, et haec vaporis species calore loci manifesta fit. Hinc sequitur

oxygenii igneam capacitatem, quod hanc immutationem passum est, mutari et imminui, et hinc excedens esse caloricum, quod requirebatur prius ad conferendam temperaturam, hujus vero excessum elevare temperaturam, quae quum loci temperatura aequilibretur, in quo gas illud inveniebatur, tum cum immutatum est, ejusdem loci calorem auget; hinc permutantur a gase oxygenio cum sanguine principia, percipiens enim carbonium ab eodem et hydrogenium, ipsi caloricum praestat. Sanguis ita calefit per respirationem. Etenim quamquam adaucta sit capacitas ignea sanguinis duorum principiorum excessu amisso, in minori tamen calorici copiae proportione, illo tempore acquisiti quodammodo adaugetur. Calidior itaque et magis stimulans venis pulmonaribus ad cor recedit sanguis, illo, qui ad pulmones a corde per pulmonarem arteriam compellebatur. Dissimilis etiam est ei calor propter ferri majorem oxygenationem, et ob id, quod tum carbonium, tum hydrogenium nigri coloris sanguinem faciunt: patet igitur floridiorem et magis vivum esse sanguinem e pulmone regredientem, quam cum a corde ad illud viscus pervenit immissus per arteriam pulmonarem. Sanguis e pulmone rediens magis quam antea calidus et stimulans animare videtur idem viscus, quod ad

majores robustioresque contractiones excitatur. Quapropter sanguine immisso vehementius in aortam et per varias humani corporis viventis partes distributo, eaedem enutriuntur, calefiunt, assiduoque excitantur, suppeditatur materies variis secretionibus et excretionibus; hic aliis praeterea reciproce principiis imbuitur, modificat propria; sicque mutatus carbonio et hydrogenio plenus vena cava ad cor redit, et quemadmodum demonstravimus ab hoc immittitur a dextro et anteriori ventriculo in pulmonarem arteriam ita, ut se se distribuat per ipsam et per ejus successivas divisiones in omnes partes pulmonis, ubi se se iterum depurat et modificat. Intelligitur satis ergo causa äëris expirati ab inspirato differentiae. Mixtio gasis nitrogenii et gasis oxygenii a nobis inspiratur, expiratur vero alia mixtio ex omni fere gase nitrogenio inspirato constans, sed minori gasis oxygenii copia; inest e contra acidum carbonicum et aquosus vapor, etenim una inspiratione inspiratum gas omne oxygenium absumimus. Manifestum hinc et äërem eumdem inutilem esse post aliquas inspirationes et non idoneum ut vita animalium servetur, respirationem vero difficiliorem semper esse, dummodo äër non renovetur unaquaque succedente inspiratione. Nec, ut dixi, oxygenium conjungitur totum, quod perdimus in hac

operatione, hydrogenio et carbonio, ut habeatur vapor et gas acidum carbonicum exiens in exspiratione ut observavimus, sed illius solum pars sanguini adhaeret, et hinc ab eo densior fit, et calidior, et magis floridus atque stimulans. Patet vero quod combinatio oxygenii cum sanguine efficitur in pulmone non vero in corde ex eo, quod inveniatur sanguis in pulmonibus quorumdam cadaverum characteribus omnibus venosi sanguinis praeditus, qui convertitur statim in colorem subrubrum artificiali facta inspiratione; observatur etiam, hoc habito experimento, quod in pulmonibus foetuum habeatur quaedam caloris mutatio, etsi foetus nondum respiraverint: vidimus etiam vesicam repletam venoso sanguine colorem purpureum acquirere, si ponatur cum gase oxygenio in contactu: sanguinem vero a venosis vasis extractum, et ad äeris contactum expositum nimis floridum rubrumque induere colorem, contra ad contactum cum gase hydrogenio obscuriorem fieri. Ex repentina vero sanguinis mutatione venosi in arteriosum, liquet deducere, quod in pulmonibus non in corde processus chymicus vitalis efficiatur. Probatur pariter vi multorum experimentorum facultas oxygenii in animandis partibus et praecipue Humboldt experimento, qui aquae oxygenatae aspersione irritabilitatem plan-

tarum fere extinctam animare valuit. Si ita res sese habet, sequitur quod respiratio postquam ab ipsa et circulatio sanguinis per pulmones promoveatur, et in his sanguificatio et calorificatio producatur, gignit etiam excitamentum varium et multiplex, diversis in systematis partibus, motu illo partium alterno et variato, quae functionem exercent, ad duo officia magni momenti exequenda maxime adcommodatam, nempe augmentum conservationemque caloris animalis, et augmentum conservationemque muscularis irritabilitatis: a machina enim animali carbonii hydrogeniique excessus subtrahitur, qui admiscetur saepe variis partibus in generali vitae processu, ab illo vero animantia principia, caloricum nempe et oxygenium substituuntur. Non igitur mirum est illos, quorum pulmones ampliores sunt in proportione machinae, dono affici majoris animalis caloris, frigidiores vero esse illos, qui pulmonibus gaudent minoribus, vel aliqua impeditis pressione aut congestione aut sanguine magis saturo carbonio et hydrogenio, et languidiori circulatione. Liquet etiam plus animata gaudere circulatione aucto calore et vigore eos qui magis abundantemoxygenio äerem respirant. Licet tandem ex allatis argumentis concludere quod quemadmodum oxygenii respirationem in asphycticis

et cachecticis juvat, ita haemophtoicis, sanguineis, inflammatoria febri compulsis, robustiori denique systemate praeditis esse nocumento. Latius possem hoc argumentum criticis disquisitionibus pertractare, ast ne accademicae dissertationis limites praetergredi videar, finem faciam. Valde enim timendum mihi est, patientia vestra abusum fuisse, nisi recordatio illa dulcissima me recrearet apud sapientissimos viros atque doctissimos verba fecisse; qui in erigendis potissimum adolescentium viribus atque inflammandis gloriam reponunt, nomenque suum posteritati commendant.

THESES DEFENDENDAE

I.

Phlogisticus processus, ubi explicatus est, necessario debet sua stadia percurrere.

II.

Respiratio sicuti functio mere voluntaria, considerari nequit.

III.

Febres substantivae, paucis exceptis (uti febres intermittentes) vero sensu non existunt, sed plerumque symptomaticae sunt.

IV.

Deprimentia animi pathemata non semper morbos asthenicos excitare valent.

V.

Suppurationis causa non putredo, dum requiritur vita ut fiat pus, sed suppurationis causa est vita.

VI.

Apyrexiae tempus in febribus intermittentibus aeque ac accessus studium medicum attentum postulat.

VII.

An calculo Renum Chirurgia, aut Pharmacis auxilium specificum praebere possint.

VIII.

In topica syphilide non raro consensualia suscitantur phaenomena, quae maximi sunt facienda, ne aliquis in curatione obrepat error.